



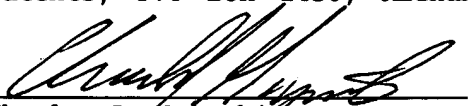
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application : TOMOAKI ABE, ET AL.
Application No. : 10/659,062
Filed : September 10, 2003
Confirmation No. : 3830
For : LIGHT-EMITTING DIODE FOR LARGE CURRENT DRIVING
Attorney's Docket : AK-425XX

TC Art Unit: 2879

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Mail Stop Missing Parts, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on 1-13-4.

By 
Charles L. Gagnebin III
Registration No. 25,467
Attorney for Applicant(s)

PRIORITY CLAIM UNDER RULE 55


Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date in Japan of a patent application corresponding to the above-identified application is hereby claimed under Rule 55 and 35 U.S.C. 119 in accordance with the Paris Convention for the Protection of Industrial Property. This benefit is claimed based upon a corresponding Japanese patent application bearing serial no. 2003-138307 filed May 16, 2003; a certified copy of which is attached hereto.

Respectfully submitted,

TOMOAKI ABE, ET AL.

By 
Charles L. Gagnebin III
Registration No. 25,467
Attorney for Applicant(s)

WEINGARTEN, SCHURGIN,
GAGNEBIN & LEOVICI LLP
Ten Post Office Square
Boston, Massachusetts 02109

Telephone: (617) 542-2290
Telecopier: (617) 451-0313

CLG/mc/297213-1
Enclosure

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 3 8 3 0 7
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 3 8 3 0 7]

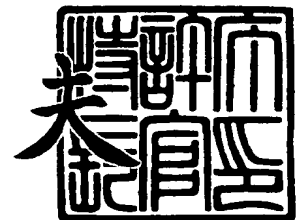
出 願 人 ス タ ン レ ー 電 気 株 式 会 社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 STA02-0179

【提出日】 平成15年 5月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都目黒区中目黒二丁目 9 番 1 3 号 スタンレー電気
 株式会社内

 【氏名】 阿部 智明

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都目黒区中目黒二丁目 9 番 1 3 号 スタンレー電気
 株式会社内

 【氏名】 波岡 かおり

【特許出願人】

 【識別番号】 000002303

 【氏名又は名称】 スタンレー電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100062225

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 秋元 輝雄

 【電話番号】 03-3475-1501

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001580

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9705782

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 大電流駆動用発光ダイオード

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上面に電氣的に絶縁された配電回路が形成された金属基板と、該金属基板に直接に取付けられ L E D チップが搭載される金属ベースと、前記配電回路と前記 L E D チップとを接続する金線と、少なくとも前記金線を含み前記金属ベースの部分を L E D チップ側から覆う樹脂レンズとから成ることを特徴とする大電流駆動用発光ダイオード。

【請求項 2】 前記金属基板の前記樹脂レンズに対応する位置には少なくとも 1 箇所第一の貫通孔が設けられ、該第一の貫通孔を介して前記樹脂レンズの取付けが行われていることを特徴とする請求項 1 記載の大電流駆動用発光ダイオード。

【請求項 3】 前記金属基板と前記金属ベースとは、カシメ手段、若しくは、圧入手段により取付けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の大電流駆動用発光ダイオード。

【請求項 4】 前記金属ベースは、銅により形成されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 何れかに記載の大電流駆動用発光ダイオード。

【請求項 5】 前記金属基板は、銅若しくはアルミニウムにより形成されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 何れかに記載の大電流駆動用発光ダイオード。

【請求項 6】 前記樹脂レンズの背面側には、前記 L E D チップ、金線、および、金属ベースの部分を含み金属基板との間に空隙部が設けられ、この空隙部にはシリコン樹脂が充填されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 何れかに記載の大電流駆動用発光ダイオード。

【請求項 7】 前記金属基板の前記空隙部に対応する位置には少なくとも 1 個の貫通孔が設けられ、該貫通孔を介して前記シリコン樹脂の充填が行われることを特徴とする請求項 6 記載の大電流駆動用発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はＬＥＤランプとも称される発光ダイオードに関するものであり、詳細には、放熱効率を向上させたケースに収納することで、より一層の大電流による駆動を可能として大光量が得られるものとし、例えば、交通信号灯など比較的に高輝度が要求される灯具の光源として採用するときにも、より少ないＬＥＤランプの数での実現を図れるものとする構成に係るものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来の、ＬＥＤチップに対する冷却効率を向上し、より大電力での点灯を可能として、１個あたりの発光ダイオードランプからより大光量の出力を得ようとする構成としては、ＬＥＤチップをダイマウントするための、いわゆるリードフレームの部分を板厚のより厚い金属板で形成すると共に、その金属板の一方の面を外部に露出させておき、ＬＥＤチップに生じた発熱を直接外気に放散し、冷却が効率的に行えるようにしたものがある（例えば、特許文献１参照）。

【0003】**【特許文献１】**

特開 2003-60240 号公報（段落 0014～段落 0027、図 1、図 5）

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記した従来の発光ダイオードランプの構成において、リードフレームを構成する金属板は、確かにＬＥＤチップで生じた発熱を効率よく外気に放散させるものではあるが、それと同じ効率で、外部からの熱をＬＥＤチップに伝達するものとなっている。

【0005】

このときに、この従来の発光ダイオードランプの構成においては、前記金属板はＬＥＤチップに給電するための端子の機能も有するものであるもので、この金属板を例えばハンダ付けなどの手段で電源に接続させるときには、そのときの熱が直接にＬＥＤチップに達してしまうものとなり、必要以上の加熱が行われ、ＬＥ

Dチップの寿命などに悪影響を与える恐れを生じるなどの課題を生じていた。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記した従来の課題を解決するための具体的手段として、上面に電氣的に絶縁された配電回路が形成された金属基板と、該金属基板に直接に取り付けられLEDチップが搭載される金属ベースと、前記配電回路と前記LEDチップとを接続する金線と、少なくとも前記金線を含み前記金属ベースの部分をLEDチップ側から覆う樹脂レンズとから成ることを特徴とする大電流駆動用発光ダイオードを提供することで、配線時にはLEDチップに熱が直接に伝わることをのないものとして課題を解決するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

つぎに、本発明を図に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。図1および図2に符号1で示すものは本発明に係る大電流駆動用発光ダイオード（以下に発光ダイオード1と略称する）であり、この発光ダイオード1は、LEDチップ2、金属ベース3、金属基板4、金線5、樹脂レンズ6、および、シリコン樹脂7により構成されている。

【0008】

ここで、前記LEDチップ2は、例えば0.4mm角など従来通りのサイズのものであっても良いが、本発明の目的が発光ダイオード1の1個あたりの光量の増加であるので、例えば0.8mm角などと大型化し、十分な駆動電流を流せるものとしておくなどが好ましい。

【0009】

また、前記金属ベース3は前記LEDチップ2をダイボンドするために設けられるものであり、前記ダイボンドがハンダで行われることも考慮して、ハンダに対する接合性、ヌレ性などに優れると共に、熱伝導性も良い部材、具体的には銅などが選択される。

【0010】

そして、LEDチップ2が取り付けられた金属ベース3は、金属基板4に取り付け

られ、カシメ、圧入などの手段により固定が行われて、LEDチップ2の発熱に対して放熱面積の拡張が行われる。よって、直接にLEDチップ2が取付けられることのない金属基板4にはハンダ付け性能は考慮する必要はなく、放熱性能を主として考慮すれば良いものとなる。また、前記金属ベース3に比べて体積も大きくなるので、コスト面も考慮することが好ましく、よって、具体的にはアルミニウムなどの採用が好ましいものとなる。

【0011】

また、本発明において、前記金属基板4には、前記金属ベース3にダイマウントが行われたLEDチップ2に配線を行うための配電回路4aが付属するものとされ、この配電回路4aは、図3に示すように例えば銅箔など導電性部材で形成され、前記金属基板4とはエポキシ樹脂など絶縁性部材により薄膜4bが形成されて取付けが行われ、金属基板4とは電氣的に絶縁がなされている。

【0012】

このときに、前記配電回路4aは、前記LEDチップ2に対して給電のための配線を行うものであるので、前記金属ベース3にLEDチップ2がダイマウントされている側と同じとなる側の金属基板4の面、即ち、上面側に設けられるものとされている。そして、前記配電回路4aとLEDチップ2との間、および、配電回路4aと金属ベース3との間は金線5によりワイヤボンドが行われ、電氣的接続が行われている。

【0013】

以上のように組立が行われたLEDチップ2、金属ベース3、金属基板4に対しては前記LEDチップ2を覆うように樹脂レンズ6が取付けられて、LEDチップ2、および、金線5の保護が行われている。よって、樹脂レンズ6の背面側には凹部6aが設けられていて、前記LEDチップ2、金線5などとは接触、当接などの干渉を生じないようにされている。

【0014】

また、前記樹脂レンズ6にはボスが設けられ、前記金属基板4には図4に示すようにレンズ取付穴4cが設けられ、前記ボスがレンズ取付穴4cに挿入され、接着、カシメなど適宜な手段により取付けが行われている。このようにすること

で、前記金属基板 4 と樹脂レンズ 6 との間には、前記凹部 6 a により LED チップ 2、金線 5 が収納される空隙ができるものとなる。

【0015】

そして、本発明では前記した空隙にシリコン樹脂 7 を注入し、振動による金線の共振、断線、あるいは、衝撃による LED チップ 2 の脱落などを防止するものである。よって、金属基板 4 の前記した空隙、即ち、樹脂レンズ 6 の凹部 6 a に対応する位置にはシリコン注入穴 4 d が設けられている。

【0016】

前記シリコン樹脂 7 は加熱、硬化を行う前の状態では粘度の高い液状であるので、効率良い注入を行うためには空気抜きを設けることが好ましく、よって、本発明ではシリコン注入穴 4 d は、注入用と空気抜き用とに使用するために 2 個が設けられている。また、注入を行った後には加熱、硬化を行った後にはシリコン樹脂 7 は加熱による硬化が行われるので、このシリコン注入穴 4 d からシリコン樹脂 7 が漏出することはない。

【0017】

次いで、以上説明の構成とした本発明の発光ダイオード 1 の作用、効果について説明する。本発明により LED チップ 2 は銅など熱伝導性の良い金属部材で形成された金属ベース 3 上にハンダ付けなどにより直接にダイマウントされたことで、LED チップ 2 の点灯時に生じる発熱は効率良く前記金属ベース 3 に伝導されるものとなる。

【0018】

そして、前記金属ベース 3 には、金属基板 4 がカシメ、圧入など密着性に優れる手段で一体化されているので、前記金属ベース 3 に伝導された LED チップ 2 からの発熱は、より広い面積で外気などと接触している金属基板 4 に伝導され、この外気中に放散されるものとなり、即ち、前記 LED チップ 2 の冷却が効率良く行われるものとなる。

【0019】

このときに、一般的に、ハンダ付けが容易に行えて且つ熱伝導性に優れる部材は銅など高コストなものが多く、熱伝導性には優れるがハンダ付けが困難な部材

としてはアルミニウムなど安価なものがおおいので、本発明により金属ベース 3 と金属基板 4 とに分割して構成したことで、安価に大面積を得られるものとして
いる。

【0020】

図 5 は本発明に係る発光ダイオード 1 の別な実施形態であり、前の実施形態では、前記配電回路 4 a は、金属基板 4 上に直接にエポキシ樹脂の接着剤で銅箔を貼着するもので、このときに、前記配電回路 4 a は、間に挟まれるエポキシ樹脂の絶縁性により前記金属基板 4 との絶縁を保つものであった。

【0021】

しかしながら、上記の構成では、金属箔に例えば加工工程の不良などによりバリを生じているときなどには、貼着時には液状のエポキシ樹脂は貫通を生じ、これにより、前記金属基板 4 と配電回路 4 a とに短絡を生じるものとなり、よって、発光ダイオード 1 の歩留まりを低下させるなどの可能性が高いものであった。

【0022】

ここで、前の実施形態における、前記金属基板 4 の配電回路 4 a が設けられた側の放熱に対する関与の度合いを検討してみると、こちら側の面は前記樹脂レンズ 6 に覆われているものであり、直接に大気中に熱を放射する作用はそれ程に期待できないものとなっている。

【0023】

よって、この実施形態においては、図 5 に示すように金属基板 4 の樹脂レンズ 6 が取付けられる側には、プリント基板などと称されている絶縁基板 8 a 上に銅箔などにより形成された配電回路 8 b が貼着された回路基板 8 が取付けられているものである。なお、図示は省略するが、この実施形態においてもレンズ取付穴、シリコーン注入穴などは必要に応じて設けられるものであり、そして設けられる場合には金属基板 4 と回路基板 8 とを貫通している。

【0024】

【発明の効果】

以上に説明したように本発明により、上面に電氣的に絶縁された配電回路が形成された金属基板と、該金属基板に直接に取付けられ LED チップが搭載される

金属ベースと、前記配電回路と前記LEDチップとを接続する金線と、少なくとも前記金線を含み前記金属ベースの部分をLEDチップ側から覆う樹脂レンズとから成る大電流駆動用発光ダイオードとしたことで、LEDチップを取付けた金属ベースおよび金属基板が外気に広い面積で接触し、これにより効率良く放熱が行える構成は維持したままで、LEDチップに対する配線は金属基板とは分離された配電回路により少ない熱量で行えるものとして、配線時の劣化を防止し、この種の発光ダイオードの信頼性の向上に極めて優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る大電流駆動用発光ダイオードの実施形態を示す平面図である。

【図2】 図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】 同じ実施形態の要部を拡大して示す断面図である。

【図4】 同じ実施形態の背面図である。

【図5】 同じく本発明に係る大電流駆動用発光ダイオードの別の実施形態を示す断面図である。

【符号の説明】

1 ……大電流駆動用発光ダイオード

2 ……LEDチップ

3 ……金属ベース

4 ……金属基板

4 a ……配電回路

4 b ……薄膜

4 c ……レンズ取付穴

4 d ……シリコン注入穴

5 ……金線

6 ……樹脂レンズ

6 a ……凹部

7 ……シリコン樹脂

8 ……回路基板

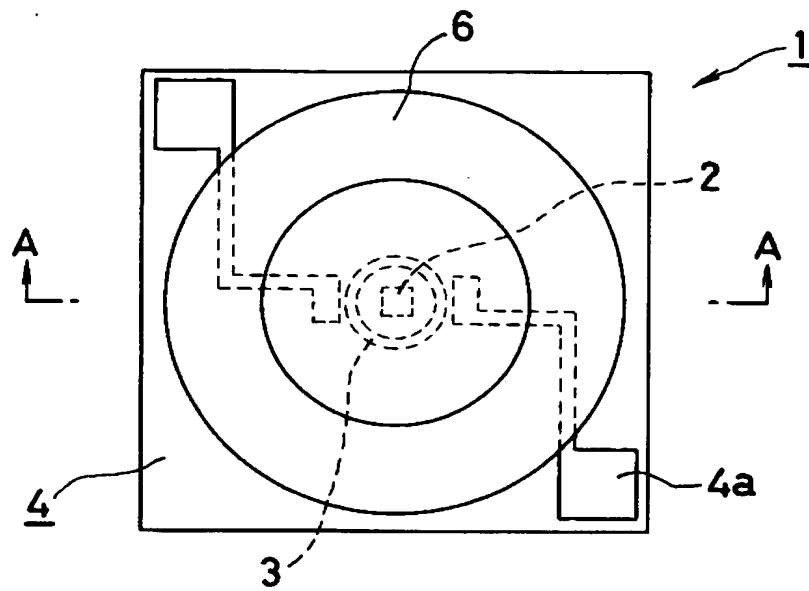
8 a絶縁基板

8 b配電回路

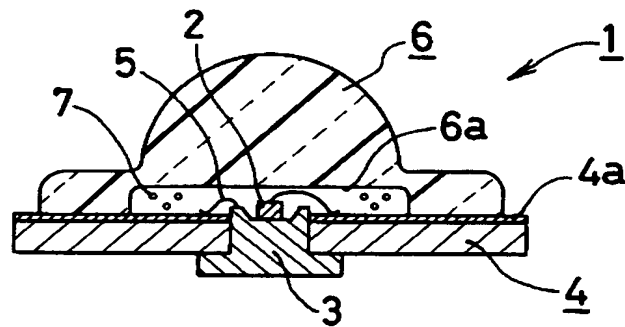
【書類名】

図面

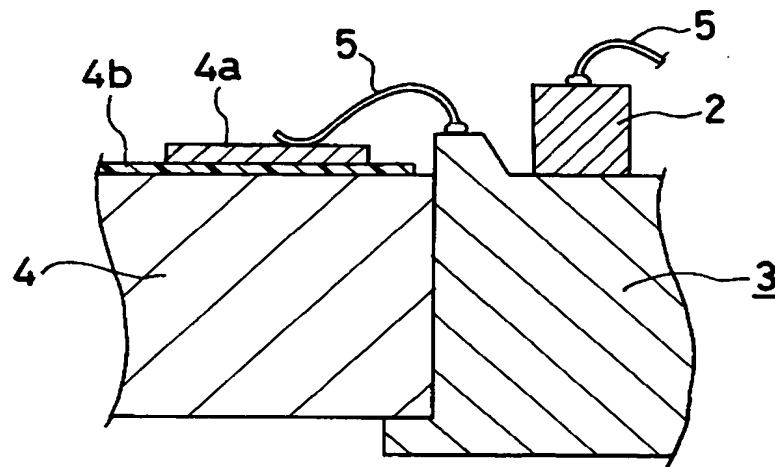
【図 1】



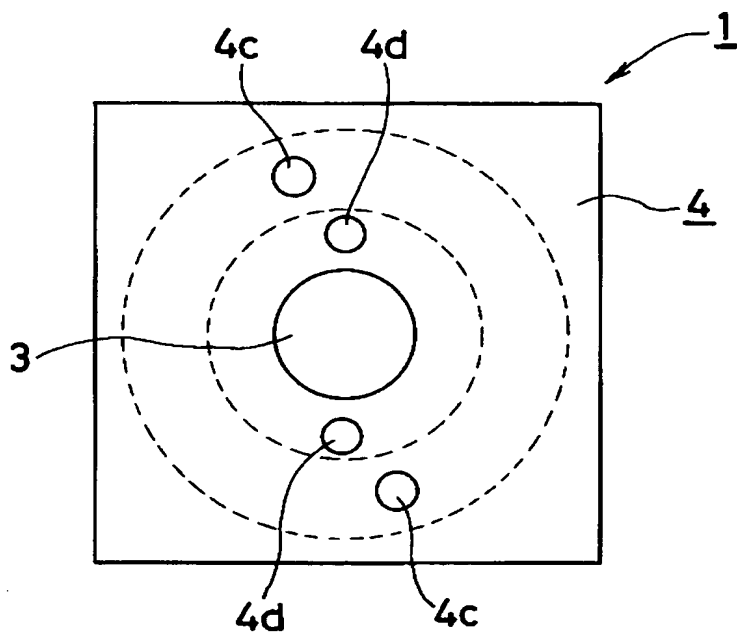
【図 2】



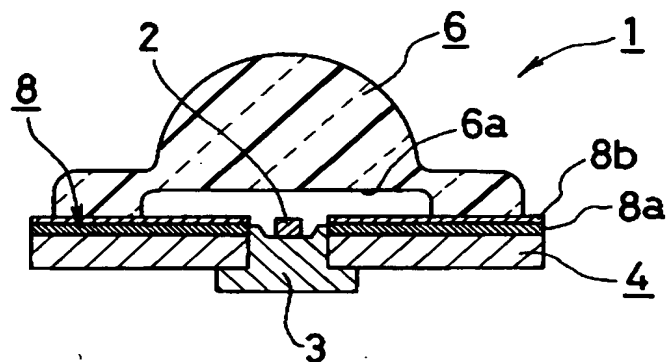
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のLEDチップに大電力を供給するための構成は、リードフレームを肉厚に形成したものであるもので、リードフレームに給電用の電線を接続するときの熱もLEDチップに伝わり劣化を生じる問題点がある。

【解決手段】 本発明により、上面に電氣的に絶縁された配電回路4aが形成された金属基板4と、該金属基板4に直接に取付けられLEDチップ2が搭載される金属ベース3と、配電回路とLEDチップとを接続する金線5と、金線5を含み金属ベース、LEDチップの部分を覆う樹脂レンズ6とから成る大電流駆動用発光ダイオード1としたことで、LEDチップを取付けた金属ベースおよび金属基板が外気に広い面積で接触し、これにより、LEDチップに対する配線は金属基板とは分離された配電回路により少ない熱量で行えるものとして課題を解決する。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 1 3 8 3 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 0 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号

氏 名

スタンレー電気株式会社